

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

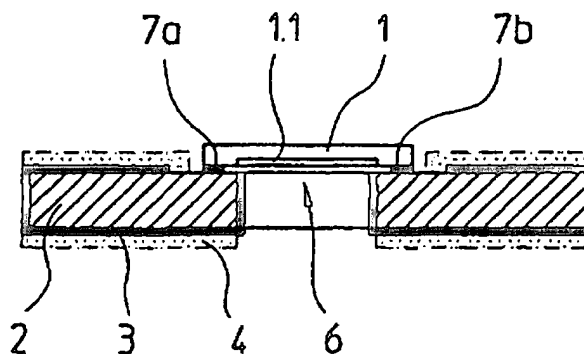
(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : G01N 27/22	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/28311  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. Mai 2000 (18.05.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/08165  (22) Internationales Anmeldedatum: 28. Oktober 1999 (28.10.99)  (30) Prioritätsdaten: GM 724/98 6. November 1998 (06.11.98) AT  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): E+E ELEKTRONIK GES.MBH [AT/AT]; Langwiesen 7, A-4210 Engerwitzdorf (AT).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MITTER, Helmut [AT/AT]; Waldsiedlung 12, A-4202 Hellmonsödt (AT). WAGNER, Dieter [AT/AT]; Prandlauer Strasse 8, A-4040 Linz (AT). HARTL, Josef [AT/AT]; Glaserstrasse 8, A-4040 Linz (AT).  (74) Anwalt: HOFMANN, Ernst; Dr. Johannes Heidenhain GmbH, Patentabteilung, Postfach 12 60, D-83292 Traunreut (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: SYSTEM FOR MEASURING HUMIDITY

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG ZUR FEUCHTEMESSUNG

(57) Abstract

The invention relates to a system for measuring humidity, comprising a sensor unit (1) having a sensor element (1.1) sensitive to humidity and a support element (2) on which the sensor unit is positioned. The support element (2) and the sensor unit (1) both present electrical contact areas (1.2a, 1.2b). The invention further provides for the support element (2) to have a recess (6) above which the sensor unit (1) is arranged. The humidity-sensitive sensor element (1.1) is oriented in the direction of the recess (6) and the contact areas on the sensor side are positioned on that side of the sensor unit (1) which faces the support element (2). The support element (2) in at least a partial area adjoining the sensor unit (1) has a coating (3) which absorbs and/or releases as little humidity as possible.



(57) Zusammenfassung

Es wird eine Anordnung zur Feuchtemessung angegeben. Diese Anordnung besteht aus einer Sensoreinheit (1) mit einem feuchteempfindlichen Sensorelement (1.1) und einem Trägerelement (2), auf dem die Sensoreinheit angeordnet ist. Das Trägerelement (2) sowie die Sensoreinheit (1) weisen elektrische Kontaktierungsbereiche (1.2a, 1.2b) auf. Ferner ist im Trägerelement (2) eine Ausnehmung (6) vorgesehen, über der die Sensoreinheit (1) angeordnet ist. Das feuchteempfindliche Sensorelement (1.1) ist in Richtung der Ausnehmung (6) orientiert. Die sensorseitigen Kontaktierungsbereiche sind außerdem auf derjenigen Seite der Sensoreinheit (1) angeordnet, die dem Trägerelement (2) zugewandt ist. Ferner ist das Trägerelement (2) zumindest in einem Teilbereich benachbart zur Sensoreinheit (1) mit einer Beschichtung (3) versehen, die möglichst wenig Feuchtigkeit aufnimmt und/oder abgibt.

# LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Anordnung zur Feuchtemessung

=====

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zur Feuchtemessung ge-  
5 maß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Es sind Anordnungen zur Feuchtemessung bekannt, bei denen eine Sen-  
soreinheit mit einem feuchteempfindlichen Sensorelement auf einem flachen  
Trägerelement angeordnet wird. Beim Trägerelement kann es sich bei-  
10 spielsweise um eine Leiterplatte oder eine Platine handeln. Die erforderliche  
elektrische Kontaktierung zwischen auf der Leiterplatte angeordneten elek-  
trischen Bauelementen zur Signalerzeugung und -verarbeitung und der Sen-  
soreinheit bzw. dem eigentlichen feuchteempfindlichen Sensorelement kann  
hierbei über Bonddrähte und entsprechende Lötverbindungen erfolgen. Al-  
15 ternativ ist die Kontaktierung auch über Anschlußdrähte an der Sensorein-  
heit möglich, die in geeignete Kontaktierungsbohrungen auf Seiten des Trä-  
gerelementes gesteckt und auf der anderen Seite der Leiterplatte verlötet  
werden. Derartige Kontaktierungsvarianten erfordern jedoch einen hohen  
fertigungstechnischen Aufwand, der sich insbesondere bei der Massenferti-  
20 gung negativ bemerkbar macht. Eine automatisierte Bestückung von Leiter-  
platten mit derartigen Sensoreinheiten zur Feuchtemessung ist über diese  
Kontaktierungsmethoden nicht oder nur erschwert möglich.

Aus der WO 98/27411 ist desweiteren ein lokal selektives System bekannt,  
25 bei dem z.B. ein Sensor in Form eines Feuchtsensors mit seiner feuch-  
teempfindlichen Sensorfläche oberhalb der Ausnehmung eines geeigneten  
Trägersubstrates angeordnet wird. Die elektrische Kontaktierung des Sen-  
sorelementes erfolgt über die Flip-Chip-Technologie. Als nachteilig erweist  
sich an der vorgeschlagenen Vorrichtung, daß im Fall der Verwendung be-  
30 stimmter Trägersubstrat-Materialien eine Verfälschung von Feuchtemeß-  
werten resultieren kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Anordnung zur  
Feuchtemessung zu schaffen, die eine weitgehend automatisierte Fertigung  
35 derartiger Anordnungen ermöglicht. Insbesondere ist eine möglichst einfache

elektrische Kontaktierung der dabei eingesetzten Bauelemente gefordert. Ferner sollen die Feuchtemeßwerte möglichst nicht durch die Ausbildung der Anordnung verfälscht werden.

- 5 Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Anordnung mit den Merkmalen im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1.

Vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Anordnung ergeben sich aus den Maßnahmen in den abhängigen Ansprüchen.

10

- Die erfindungsgemäßen Maßnahmen gestatten nunmehr die automatische Bestückung von Leiterplatten, Platinen oder anderen Trägerelementen mit feuchteempfindlichen Sensoreinheiten, da die Sensoreinheiten als SMDs (Surface Mounted Devices) ausgebildet sind. Hierbei werden die Sensoreinheiten automatisiert über SMD-Bestückungsautomaten auf die vorgesehenen Positionen der erfindungsgemäß ausgebildeten Trägerelemente gesetzt und dort befestigt sowie elektrisch kontaktiert. Die Komplett- bzw. Simultankontaktierung der Sensoreinheit kann etwa durch Verlöten oder aber Befestigen mittels Leitleber erfolgen. Es resultiert im Vergleich zur
- 15  
20 manuellen Einzel-Kontaktierung bzw. Bestückung durch die nunmehr mögliche Flip-Chip-Technik eine deutliche Reduzierung der erforderlichen Verfahrensschritte.

- Die in den abhängigen Ansprüchen angegebenen Maßnahmen im Zusammenhang mit der Beschichtung des Trägerelementes gewährleisten desweiteren ein störungsfreies Funktionieren der erfindungsgemäßen Anordnung im Meßbetrieb, da damit die eventuelle Ausbildung eines verfälschenden Mikroklimas in der Nähe der Sensoreinheit verhindert werden kann.
- 25

- 30 Grundsätzlich existieren verschiedenste Ausführungsmöglichkeiten für die jeweilige feuchteempfindliche Sensoreinheit im Rahmen der vorliegenden Erfindung, d.h. die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen lassen sich

selbstverständlich an verschiedenste Gegebenheiten anpassen. So sind sowohl kapazitive Varianten wie auch resistive Varianten einer Feuchtemeßanordnung erfindungsgemäß realisierbar.

- 5 Weitere Vorteile sowie Einzelheiten der erfindungsgemäßen Anordnung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der beiliegenden Zeichnungen.

Dabei zeigt

10

Figur 1 eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung;

15

Figur 2 eine Schnittansicht des Ausführungsbeispiels der Figur 1;

20

Figur 3 eine Draufsicht auf das verwendete feuchteempfindliche Sensorelement des Ausführungsbeispiels der Figur 1;

Figur 4 eine Schnittansicht des Sensorelementes aus Figur 3.

- 25 Anhand der Figuren 1 und 2 sei nachfolgend ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung beschrieben. In Figur 1 ist eine Draufsicht auf die Anordnung zur Feuchtemessung in schematischer Form dargestellt; Figur 2 zeigt eine Schnittansicht durch die Anordnung.

- 30 Die dargestellte Anordnung umfaßt ein Trägerelement 2, vorzugsweise ausgebildet als ein- oder mehrlagige Leiterplatte mit darauf angeordneten bzw. darin integrierten elektrischen Leiterbahnen 5a, 5b, elektrischen Bauelementen etc.. Beim Leiterplattenmaterial kann es sich beispielsweise um

glasfaserverstärkte Epoxidharze handeln, wie z.B. das bekannte Standard-Leiterplattenmaterial FR4.

Auf dem Trägerelement 2 ist nunmehr in der sog. Flip-Chip-Technik eine Sensoreinheit 1 angeordnet, welche u.a. ein feuchteempfindliches Sensorelement 1.1 enthält. Das Sensorelement 1.1 ist in bekannter Art und Weise ausgebildet und verändert in Abhängigkeit der jeweiligen Feuchte eine elektrische Kenngröße. Im Fall eines resistiven Feuchtesensor-Anordnung handelt es sich dabei um den feuchteabhängigen elektrischen Widerstand eines geeigneten Sensorelementes 1.1, im Fall einer kapazitiven Feuchtesensor-Anordnung verändert sich feuchteabhängig die gemessene Kapazität eines entsprechenden Sensorelementes 1.1. Vorzugsweise ist das Sensorelement 1.1 in der Sensoreinheit 1 hierbei als dünne Schicht bzw. Dünnschichtsensor ausgebildet, wie dies etwa im Kapitel 20.4 im Lehrbuch „Sensortechnik“, H.-R. Tränkler, E. Obermeier, Springer-Verlag 1998 auf den Seiten 1245 – 1250 beschrieben ist. Zu weiteren Details in Bezug auf ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Sensoreinheit 1 bzw. des Sensorelementes 1.1 sei auf die Beschreibung der nachfolgenden Figuren verwiesen. In Figur 2 ist der Aufbau der Sensoreinheit 1 lediglich schematisch skizziert.

Das feuchteempfindliche Sensorelement 1.1 ist auf der Unterseite der Sensoreinheit 1 angeordnet, d.h. auf derjenigen Seite der Sensoreinheit 1, die dem Trägerelement 2 zugewandt ist. Um sicherzustellen, daß das feuchteempfindliche Sensorelement 1.1 mit der jeweiligen Umgebung in Wechselwirkung treten kann, d.h. daß beispielsweise die Umgebungsfeuchte eine Kapazitätsänderung im Sensorelement 1.1 bewirkt, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Trägerelement 2 mindestens eine Ausnehmung 6 im Bereich aufweist, in dem die Sensoreinheit 1 angeordnet wird. Oberhalb der Ausnehmung 6 ist die Sensoreinheit 1 angeordnet, wobei das feuchteempfindliche Sensorelement 1.1 der Sensoreinheit 1 in Richtung der Ausnehmung 6 orientiert angeordnet ist. Im Fall eines als dünne Schicht ausgebildeten Sensorelementes 1.1, die als Dielektrikum in einer kapazitiven Meßanordnung fungiert, ist die Schichtoberfläche der Ausnehmung 6 zugewandt.

Dies kann vorzugsweise derart erfolgen, daß die Schichtebene in der Ausnehmung 6 oder aber parallel benachbart zur Ebene der Ausnehmung 6 angeordnet wird.

- 5 Grundsätzlich sind auch andere Anordnungsvarianten denkbar; entscheidend ist lediglich, daß die Relativanordnung des feuchtempfindlichen Sensorelementes in Bezug auf die Ausnehmung derart vorgesehen wird, daß ein Feuchteaustausch zwischen dem Sensorelement und der Umgebung möglichst ungestört erfolgen kann.

10

- Die Ausnehmung 6 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel etwas größer als die entsprechende Grundfläche der Sensoreinheit 1 bzw. des Sensorelementes 1.1 gewählt worden, die dem Trägerelement 2 zugewandt ist. Dies bewirkt eine vorteilhafte Umströmung der kompletten Sensoreinheit 1 mit der zu messenden Luft und damit einen verbesserten Feuchteaustausch mit dem Sensorelement 1.1.
- 15

- Zur erforderlichen elektrischen Kontaktierung der Sensoreinheit 1 bzw. des feuchtempfindlichen Sensorelementes 1.1 ist erfindungsgemäß ferner vorgesehen, alle Kontaktierungsbereiche bzw. Kontaktpads des Sensorelementes 1.1 bzw. der Sensoreinheit 1 auf derjenigen Seite anzuordnen, die dem Trägerelement 2 zugeordnet ist. Auf diese Art und Weise ist ein sog. Flip-Chip-Bonding der Sensoreinheit 1 auf dem Trägerelement 2 möglich. Zu weiteren Details und Vorzügen dieser Kontaktierungstechnik sei beispielsweise auf das Kapitel 6.6.2.2; Seite 277 - 278 im Lehrbuch „Sensortechnik“, H.-R. Tränkler, E. Obermeier, Springer-Verlag 1998 verwiesen.
- 20
- 25

- Im dargestellten Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 sind die Kontaktierungsbereiche bzw. Kontaktpads des Sensorelementes 1.1 demzufolge auf der Unterseite der Sensoreinheit 1 angeordnet. Die Kontaktierungsbereiche des Sensorelementes 1.1 werden mit Hilfe von Kontaktierungselementen 7a, 7b mit den Kontaktierungsbereichen auf dem Trägerelement 2 elektrisch leitend verbunden.
- 30

Im Zusammenhang mit der gewählten elektrischen Kontaktierung existieren numehr verschiedene Möglichkeiten. So können in einer bevorzugten Ausführungsform auf den Kontaktierungsbereichen des Trägerelementes 2 die Kontaktierungselemente in Form einer geeigneten Lotpaste aufgebracht werden. Die Sensoreinheit 1 wird anschließend auf dem korrekten Platz auf dem Trägerelement 2 positioniert. Die eigentliche Kontaktierung erfolgt dann in bekannter Art und Weise durch Tempern der gesamten Anordnung im Reflow-Ofen.

Alternativ hierzu kann es sich bei den Kontaktierungselementen 7a, 7b zwischen den sensor- und trägerseitigen Kontaktierungsbereichen auch um sog. „Bumps“ oder Höcker, bestehend aus elektrisch leitfähigem Lötmaterial oder aber aus Leitleber. Neben der elektrischen Kontaktierung gewährleisten die Kontaktierungselemente 7a, 7b noch die Befestigung der Sensoreinheit 1 auf dem Trägerelement 2.

Auf diese Art und Weise werden demzufolge die beiden Elektroden einer kapazitiven Feuchte-meßanordnung elektrisch leitend kontaktiert; zwischen den beiden Elektroden ist das eigentliche Sensorelement 1.1 als aktive Schicht angeordnet, deren Kapazität sich feuchteabhängig aufgrund der Wasseradsorption ändert. Zum detaillierten Aufbau eines Ausführungsbeispiels der Sensoreinheit 1 sei auf die Figuren 3 und 4 verwiesen.

Die auf dem Trägerelement 2 vorgesehenen Kontaktierungsbereiche wiederum sind mit zwei Leiterbahnen 5a, 5b verbunden, die damit die Sensoreinheit 1 mit einer schematisch angedeuteten Elektronik-Einheit 10 verbinden. Die Elektroneinheit 10 enthält weitere elektrische Bauelemente zur Signalerzeugung und/oder Signalverarbeitung. Hierbei kann es sich etwa um Widerstände, Kondensatoren, Komparatoren, Operationsverstärker sowie ggf. Mikroprozessoren handeln etc..

Um sicherzustellen, daß bei der Feuchtemessung mit Hilfe der Sensoreinheit 1 auf dem Trägerelement 2 keine Verfälschung der Meßwerte aufgrund des



gewählten Trägerelementmaterialies auftritt, sind eine Reihe weiterer Maßnahmen vorgesehen. Diese sind insbesondere dann zu ergreifen, wenn ein Material für das Trägerelement 2 gewählt wird, das eine starke Feuchteaufnahme bzw. -abgabe zeigt. Im Fall des Leiterplattenmaterialies FR4 würde  
5 ansonsten sich ein Mikroklima in der Umgebung der Sensoreinheit 1 ausbilden, das zu Fehlmessungen führen kann.

Aus diesem Grund ist im dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung vorgesehen, das Trägerelement 2 mit einer nahezu vollständigen Beschichtung 3 zu versehen. Hierzu wird das Trägerelement 2  
10 bzw. die Leiterplatte nahezu ganzflächig mit einer Beschichtung 3 aus Kupfer versehen. Die Beschichtung 3 wird hierbei im Ausführungsbeispiel der Figur 2 auch an den Rändern bzw. Kanten des Trägerelementes 2 vorgesehen. Ebenso sei darauf hingewiesen, daß im Bereich der Ausnehmung 6, in der das Sensorelement 1.1 angeordnet ist, die Innenränder der Ausnehmung 6 mit der Beschichtung 3 versehen sind.  
15

Zumindest im unmittelbaren Umgebungsbereich der Sensoreinheit 1 ist demzufolge eine derartige nahezu vollständige Beschichtung des Trägerelementes 2 mit einem geeigneten Beschichtungsmaterial vorzunehmen, um dort die Ausbildung eines verfälschenden Mikroklimas zu verhindern. Das  
20 jeweilige Beschichtungsmaterial hat dabei im wesentlichen die Funktion, die unerwünschte Feuchteaufnahme und/oder -abgabe durch das jeweilige Trägerelementmaterial zu verhindern.

Alternativ oder zusätzlich zu Kupfer wären als Beschichtungsmaterial etwa auch andere Materialien einsetzbar. So könnte zusätzlich oder alternativ zu  
25 einer Kupfer-Beschichtung auch jeweils eine Nickelbeschichtung, eine Goldbeschichtung oder aber eine Zinnbeschichtung vorgesehen werden.

Die Beschichtung 3 ist hierbei selbstverständlich nicht im Bereich der Kontaktierungsbereiche des Trägerelementes 2 aufgebracht, wo die Kontaktierungselemente 7a, 7b angeordnet sind, was in Figur 2 angedeutet ist. Wie  
30 desweiteren in Figur 1 ersichtlich ist, wird ferner unmittelbar benachbart zu den Leiterbahnen 5a, 5b auf dem Trägerelement 2 keine derartige Be-

schichtung vorgesehen, um die Leiterbahnen 5a, 5b von der Kupfer-Beschichtung zu isolieren. In einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Leiterbahnen ebenfalls aus Kupfer, d.h. dem jeweiligen Beschichtungsmaterial, so daß nach der ganzflächigen Beschichtung des Trägerelementes 2 mit Kupfer durch geeignete Strukturierungsmaßnahmen die erforderlichen Leiterbahnen hergestellt werden können. Dies kann etwa in bekannter Art und Weise durch einen Ätzprozess erfolgen.

Wie aus der Schnittansicht in Figur 2 desweiteren erkennbar, ist die Beschichtung 3 des Trägerelementes 2 ferner nahezu ganzflächig mit einer weiteren, zweiten Beschichtung 4 in Form eines Lötstoplackes versehen. Lediglich bei den Kontaktierungsbereichen des Trägerelementes 2, wo die elektrische Kontaktierung der Sensoreinheit 1 erfolgt, ist auch keine zweite Beschichtung 4 vorgesehen. In Bezug auf die Wahl eines geeigneten Lötstoplackes ist anzuführen, daß auch hierfür ein Material gewählt wird, das wiederum eine möglichst geringe Feuchteaufnahme und -abgabe zeigt, damit sich kein störendes, meßwertverfälschendes Mikroklima im Bereich der Sensoreinheit 1 ausbildet. Besonders geeignet hierzu sind etwa Lötstoplacke, die weniger als 2% Feuchte aufnehmen.

Anhand der Figuren 3 und 4 sei nachfolgend die Sensoreinheit 1 des Ausführungsbeispiels beschrieben. Hierbei zeigt Figur 3 die Unterseite der Sensoreinheit 1, die dem Trägerelement 2 zugewandt ist; in Figur 4 ist eine detaillierte Schnittdarstellung durch die Sensoreinheit 1.

Die Sensoreinheit 1 besteht im gezeigten Ausführungsbeispiel einer kapazitiven Meßanordnung aus einem Trägersubstrat 1.3 aus Glas, auf dem das eigentliche feuchtempfindliche Sensorelement 1.1 sowie die Kontaktierungsbereiche 1.2a, 1.2b angeordnet sind. Das in Dünnschichttechnik ausgebildete Sensorelement 1.1 wiederum besteht aus einer flächigen, metallischen Grundelektrode 1.1c, die unmittelbar auf dem Trägersubstrat 1.3 angeordnet ist, einer darüber angeordneten feuchtempfindlichen Polymer-

schicht 1.1b sowie einer wiederum darüber angeordneten feuchtedurchlässigen Deckelektrode 1.1a. Die Polymerschicht 1.1b zwischen den beiden Elektroden 1.1a, 1.1c fungiert als Dielektrikum, verändert in Abhängigkeit der jeweiligen Feuchte ihre Kapazität und dient damit in bekannter Art und Weise zur kapazitiven Bestimmung der Umgebungsfeuchte. Als geeignetes Material für die Polymerschicht 1.1b kommt z.B. Polyyimid in Betracht.

Die beiden Elektroden 1.1a, 1.1c sind zur Kontaktierung mit den beiden Kontaktierungsbereichen 1.2a, 1.2b bzw. Kontaktierungspads verbunden, über die die Elektroden 1.1a, 1.1c mit der in Figur 1 angedeuteten Elektronikeneinheit 10 oder anderen Bauelementen verbunden werden.

Eine typische Dicke des Glas-Trägersubstrates liegt im Bereich von 500 – 600µm; die Dicke der darüber angeordneten Schichten 1.1a, 1.1b, 1.1c liegt typischerweise im Bereich von 2 - 3µm.

Diese Variante einer Sensoreinheit stellt selbstverständlich nur eine mögliche Ausführungsform innerhalb der vorliegenden Erfindung dar. Es können demzufolge auch andere Sensoreinheiten zur Feuchtemessung eingesetzt werden, bei denen das jeweilige feuchteempfindliche Sensorelement eine andere elektrische Kenngröße feuchteabhängig ändert; beispielsweise wären auch resistive Sensorelemente einsetzbar etc..

Daneben können auch in Dickschichttechnik aufgebaute Sensoreinheiten zum Einsatz kommen oder aber Sensoreinheiten, die Halbleitermaterialien verwenden. Auch als Substratmaterialien können natürlich Alternativen zu Glas in Betracht kommen; hierzu zählen etwa Keramiken oder aber Silizium usw..

Es existieren im Rahmen der vorliegenden Erfindung somit eine Reihe von Ausgestaltungsmöglichkeiten neben dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel.

## Ansprüche

1. Anordnung zur Feuchtemessung, bestehend aus einer Sensoreinheit mit einem feuchteempfindlichem Sensorelement und einem Trägerelement mit folgenden Merkmalen:
  - 5 a) das Trägerelement (2) besitzt eine Ausnehmung (6), über der die Sensoreinheit (1) angeordnet ist, wobei das feuchteempfindliche Sensorelement (1.1) in Richtung der Ausnehmung (6) orientiert ist,
  - b) das Trägerelement (2) sowie die Sensoreinheit (1) weisen elektrische Kontaktierungsbereiche (1.2a, 1.2b) auf, wobei die sensorseitigen Kontaktierungsbereiche auf derjenigen Seite der Sensoreinheit (1) angeordnet sind, die dem Trägerelement (2) zugewandt ist,
  - 10 c) das Trägerelement (2) ist zumindest in einem Teilbereich benachbart zur Sensoreinheit (1) mit einer Beschichtung (3) versehen, die möglichst wenig Feuchtigkeit aufnimmt und/oder abgibt.
- 15 2. Anordnung nach Anspruch 1, wobei nahezu die komplette Oberfläche des Trägerelementes (2) mit der Beschichtung (3) versehen ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1, wobei als Material für die Beschichtung (3)  
20 Gold gewählt ist.
4. Anordnung nach Anspruch 1, wobei als Material für die Beschichtung (3) Kupfer gewählt ist.
- 25 5. Anordnung nach Anspruch 1, wobei auch die Kantenbereiche des Trägerelementes (2) im Bereich der Ausnehmung (6) mit der Beschichtung (3) überzogen sind.

6. Anordnung nach Anspruch 1, wobei sämtliche Kantenbereiche des Trägerelementes (2) mit der Beschichtung (3) überzogen sind.
7. Anordnung nach Anspruch 1, wobei die Sensoreinheit (1) ein Träger-  
5 substrat (1.3) umfaßt, auf dem ein in Dünnschichttechnik ausgebildetes Sensorelement (1.1) sowie elektrische Kontaktierungsbereiche (1.2a, 1.2b) angeordnet sind.
8. Anordnung nach Anspruch 7, wobei das Sensorelement (1.1) eine  
10 Grundelektrode (1.1c), eine darüber angeordnete Polymerschicht (1.1b) sowie eine darauf angeordnete feuchtedurchlässige Deckelektrode (1.1a) umfaßt.
9. Anordnung nach Anspruch 1, wobei das Sensorelement (1.1) in Abhän-  
15 gigkeit der jeweiligen Feuchte eine elektrische Kenngröße ändert.
10. Anordnung nach Anspruch 1, wobei das Trägerelement (2) als ein- oder mehrlagige Leiterplatte ausgebildet ist.
- 20 11. Anordnung nach Anspruch 1, wobei die Größe der Ausnehmung (6) im Trägerelement (2) etwas größer als die Grundfläche der dem Trägerelement (2) zugewandten Sensoreinheit (1) gewählt ist.
12. Anordnung nach Anspruch 1, wobei auf dem Trägerelement (2) des-  
25 weiteren elektrische Leiterbahnen (5a, 5b) angeordnet sind, die über die Kontaktierungsbereiche des Trägerelementes (2) das Sensorelement (1.1) mit nachgeordneten weiteren elektrischen Bauelementen verbinden.
- 30 13. Anordnung nach Anspruch 12, wobei die Leiterbahnen (5a, 5b) auf dem Trägerelement (2) ebenfalls aus dem Material der Beschichtung (3) be-

stehen, aber von der Beschichtung (3) in den sonstigen Bereichen des Trägerelementes (2) isoliert sind.

14. Anordnung nach Anspruch 12, wobei die Oberfläche des Trägerelementes (2) bis auf die Kontaktierungsbereiche ganzflächig mit einem Lötstoplack (4) überzogen ist, der eine möglichst geringe Feuchteaufnahme aufweist.

15. Anordnung nach Anspruch 1, wobei zwischen den Kontaktierungsbereichen (1.2a, 1.2b) des Sensorelementes (1.1) und den Kontaktierungsbereichen des Trägerelementes (2) elektrisch leitfähige Verbindungselemente (7a, 7b) angeordnet sind.

15

FIG. 1

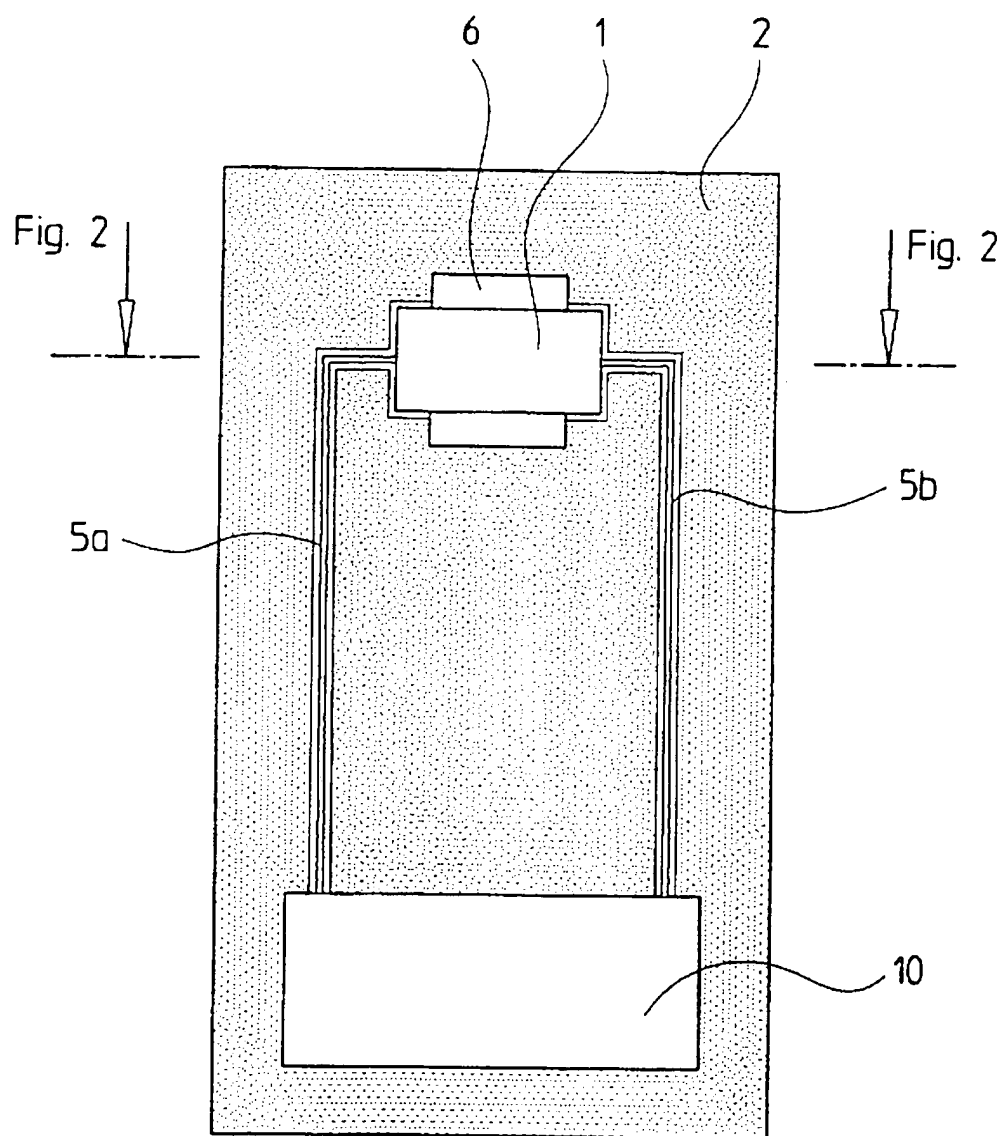


FIG. 2

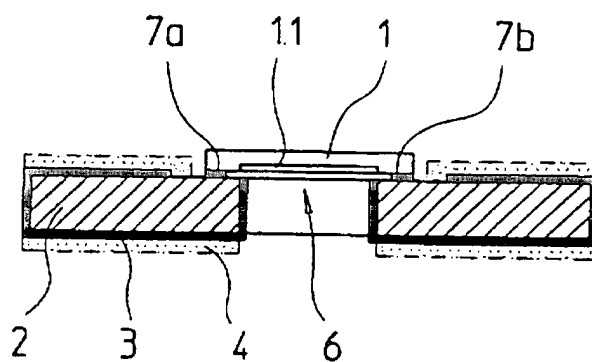




FIG. 3

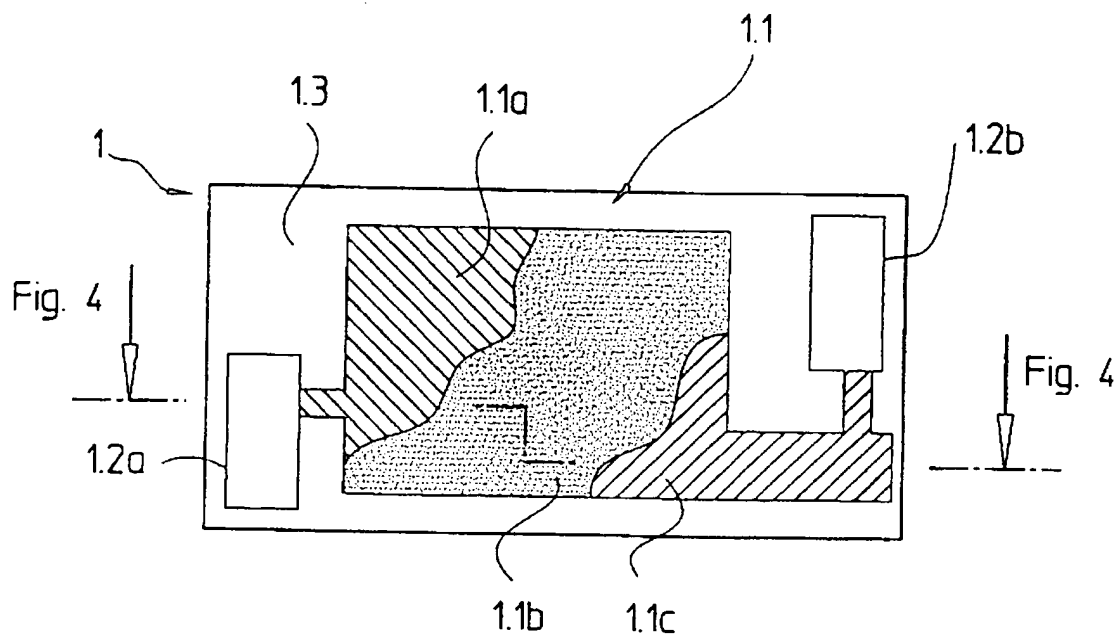
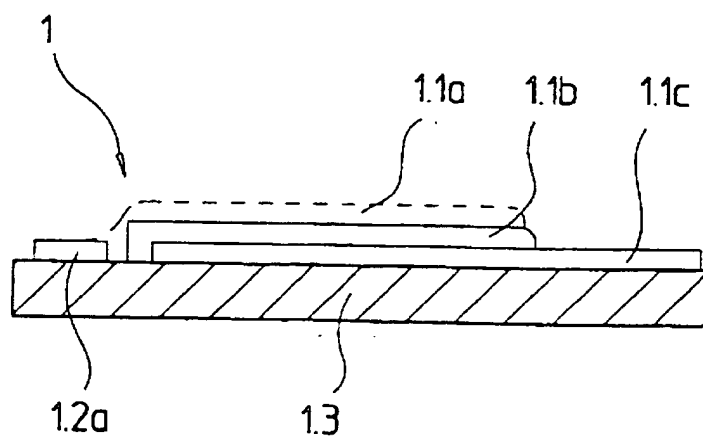


FIG. 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.

PCT/EP 99/08165

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G01N27/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 345 821 A (REICH WILLIAM L ET AL) 13 September 1994 (1994-09-13) column 2, line 39 -column 3, line 45; figures 1,2 ---	1
Y	DE 39 24 634 A (GREISINGER OTMAR) 31 January 1991 (1991-01-31) column 4, line 14 - line 29; figure 2 ---	1
A	US 3 914 982 A (ZANETTI LUCIANO) 28 October 1975 (1975-10-28) column 1, line 56 -column 2, line 39; figure 1 ---	1
A	US 5 388 443 A (MANAKA JUNJI) 14 February 1995 (1995-02-14) abstract; figure 4 --- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

**Special categories of cited documents:**

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 March 2000

Date of mailing of the international search report

29/03/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Duchatellier, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/08165

## C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>JP 61 235745 A (SHARP CORP)  21 October 1986 (1986-10-21)  abstract</p> <p>-----</p>	1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/08165

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5345821	A	13-09-1994	NONE	
DE 3924634	A	31-01-1991	NONE	
US 3914982	A	28-10-1975	AU 5789373 A	09-01-1975
			CH 539848 A	14-09-1973
			DE 2334851 A	24-01-1974
			FR 2192712 A	08-02-1974
			GB 1425204 A	18-02-1976
			IT 991076 B	30-07-1975
			JP 49068783 A	03-07-1974
US 5388443	A	14-02-1995	NONE	
JP 61235745	A	21-10-1986	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte.ionales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08165

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G01N27/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

IPK 7 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 345 821 A (REICH WILLIAM L ET AL) 13. September 1994 (1994-09-13) Spalte 2, Zeile 39 - Spalte 3, Zeile 45; Abbildungen 1,2 ---	1
Y	DE 39 24 634 A (GREISINGER OTMAR) 31. Januar 1991 (1991-01-31) Spalte 4, Zeile 14 - Zeile 29; Abbildung 2 ---	1
A	US 3 914 982 A (ZANETTI LUCIANO) 28. Oktober 1975 (1975-10-28) Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 2, Zeile 39; Abbildung 1 ---	1
A	US 5 388 443 A (MANAKA JUNJI) 14. Februar 1995 (1995-02-14) Zusammenfassung; Abbildung 4 ---	1
-/--		



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. März 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/03/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Duchatellier, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08165

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 61 235745 A (SHARP CORP) 21. Oktober 1986 (1986-10-21) Zusammenfassung -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08165

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5345821 A	13-09-1994	KEINE	
DE 3924634 A	31-01-1991	KEINE	
US 3914982 A	28-10-1975	AU 5789373 A	09-01-1975
		CH 539848 A	14-09-1973
		DE 2334851 A	24-01-1974
		FR 2192712 A	08-02-1974
		GB 1425204 A	18-02-1976
		IT 991076 B	30-07-1975
		JP 49068783 A	03-07-1974
US 5388443 A	14-02-1995	KEINE	
JP 61235745 A	21-10-1986	KEINE	

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (Juli 1992)